

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PARKING GUIDING DEVICE

Patent Number: JP10264840
Publication date: 1998-10-06
Inventor(s): SHIMOYAMA OSAMU
Applicant(s): NISSAN MOTOR CO LTD
Requested Patent: ☐ JP10264840
Application: JP19970071570
Priority Number(s):
IPC Classification: B62D6/00; B60R21/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely guide a vehicle along a parking route up to a parking location, even if a driving operation characteristic is different depending on the individual difference of a driver, by detecting the driving operation characteristic of the driver and correcting guiding timing of the driving operation by sound and displays according to the driving operation characteristic.

SOLUTION: Estimated arrival time T to the next steering point is determined by a distance L from the present location to the next steering point and speed V (S 5) and the estimated arrival time T is compared with steering guiding timing t_d (S 6). This steering guiding timing t_d is successively corrected as follows: Maximum steering angular velocity θ_{\max} during the steering by the driver this time is stored in a memory M (S 16). This maximum steering angular velocity θ_{\max} is weighed by a guiding timing coefficient K_1 , steering delay time C_t is weighed by a guiding timing coefficient K_2 , both of the timing coefficient K_1 and K_2 are added up and the driving operation characteristic Δt of the driver is estimated (S 17). Next, the driving operation characteristic Δt is added to the initial value of the steering guiding timing t_d (S 18).

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 264840

(43) 公開日 平成10年(1998)10月6日

(51) Int. Cl.⁶
B 6 2 D 6/00
B 6 0 R 21/00 6 2 0

F I
B 6 2 D 6/00
B 6 0 R 21/00 6 2 0 C
6 2 0 D

// B 6 2 D 101:00
113:00

審査請求 未請求 請求項の数 7

OL

(全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-71570

(22) 出願日 平成9年(1997)3月25日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 下山 修

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

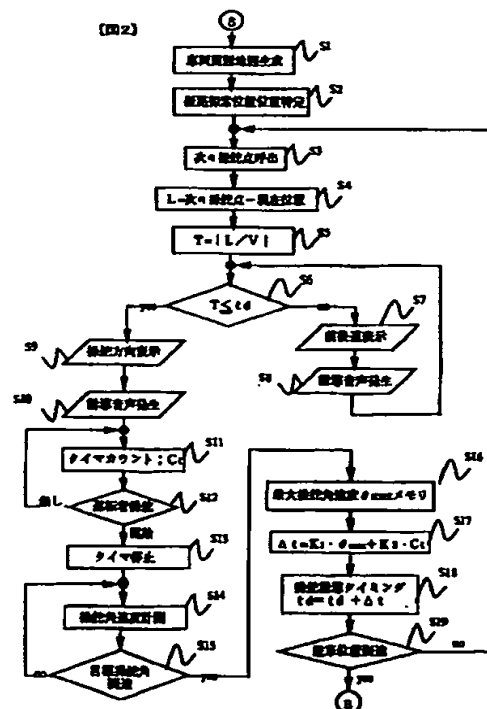
(74) 代理人 弁理士 永井 冬紀

(54) 【発明の名称】 駐車誘導装置

(57) 【要約】

【課題】 運転者の運転操作特性を考慮して駐車誘導を行なう。

【解決手段】 車両の周囲環境に基づいて駐車位置と駐車経路を演算し、音声および表示により運転操作を指示して駐車経路に沿って駐車位置まで車両を誘導する場合に、運転者の運転操作特性を検出し、運転操作特性に応じて音声および表示による運転操作の誘導タイミングを補正する。これにより、運転者の個人差によって操作遅れや操作速度などの運転操作特性に違いがあっても、駐車経路に沿って駐車位置まで車両を確実に誘導することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の周囲環境を検出する環境検出手段と、

車両の周囲環境に基づいて駐車位置とその駐車位置までの経路を演算する位置経路演算手段と、

音声および表示により運転操作を指示して駐車経路に沿って駐車位置まで車両を誘導する誘導手段とを備えた駐車誘導装置において、

運転者の運転操作特性を検出する特性検出手段と、

運転者の運転操作特性に応じて前記誘導手段の操作誘導タイミングを補正するタイミング補正手段とを備えることを特徴とする駐車誘導装置。

【請求項2】 請求項1に記載の駐車誘導装置において、

前記特性検出手段は運転者の操作遅れ特性を検出し、前記タイミング補正手段は運転者の操作遅れ特性に基づいて操作誘導タイミングを補正することを特徴とする駐車誘導装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の駐車誘導装置において、

前記特性検出手段は運転者の操作速度特性を検出し、前記タイミング補正手段は運転者の操作速度特性に基づいて操作誘導タイミングを補正することを特徴とする駐車誘導装置。

【請求項4】 請求項3に記載の駐車誘導装置において、

前記特性検出手段は運転者の最大操作速度特性を検出し、前記タイミング補正手段は運転者の最大操作速度特性に基づいて操作誘導タイミングを補正することを特徴とする駐車誘導装置。

【請求項5】 請求項3に記載の駐車誘導装置において、

前記特性検出手段は運転者の平均操作速度特性を検出し、前記タイミング補正手段は運転者の平均操作速度特性に基づいて操作誘導タイミングを補正することを特徴とする駐車誘導装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかの項に記載の駐車誘導装置において、

前記タイミング補正手段は、運転者の複数の運転操作特性を加重加算した特性に基づいて操作誘導タイミングを補正することを特徴とする駐車誘導装置。

【請求項7】 車両の周囲環境に基づいて駐車位置と駐車経路を演算し、音声および表示により運転操作を指示して駐車経路に沿って駐車位置まで車両を誘導する駐車誘導装置において、

運転者の運転操作特性を検出し、運転操作特性に応じて音声および表示による運転操作の誘導タイミングを補正することを特徴とする駐車誘導装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、音声と表示により運転操作を指示して駐車経路に沿って駐車地点まで誘導する駐車補助装置に関する。

【0002】

【従来の技術】駐車地点までの経路を演算し、駐車経路に沿って音声および表示により運転者に運転操作を指示し、駐車位置まで誘導する駐車誘導装置が知られている（例えば、特開平6-28598号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、運転操作にも個人差があり、運転者によって操作遅れや操作速度などが異なる。そのため、操作遅れが大きく操作速度の遅い運転者や、逆に操作が早過ぎ操作速度が急な運転者に対して駐車誘導を行なうと、駐車経路から外れてしまうことがある。

【0004】本発明の目的は、運転者の運転操作特性を考慮して駐車誘導を行なう駐車誘導装置を提供することにある。

【0005】

20 【課題を解決するための手段】

(1) 請求項1の発明は、車両の周囲環境を検出する環境検出手段と、車両の周囲環境に基づいて駐車位置とその駐車位置までの経路を演算する位置経路演算手段と、音声および表示により運転操作を指示して駐車経路に沿って駐車位置まで車両を誘導する誘導手段とを備えた駐車誘導装置に適用される。そして、運転者の運転操作特性を検出する特性検出手段と、運転者の運転操作特性に応じて誘導手段の操作誘導タイミングを補正するタイミング補正手段とを備える。車両の周囲環境に基づいて駐車位置と駐車経路を演算し、音声および表示により運転操作を指示して駐車経路に沿って駐車位置まで車両を誘導する場合に、運転者の運転操作特性を検出し、運転操作特性に応じて音声および表示による運転操作の誘導タイミングを補正する。

(2) 請求項2の駐車誘導装置は、特性検出手段によって運転者の操作遅れ特性を検出し、タイミング補正手段によって運転者の操作遅れ特性に基づいて操作誘導タイミングを補正するようにしたものである。

(3) 請求項3の駐車誘導装置は、特性検出手段によって運転者の操作速度特性を検出し、タイミング補正手段によって運転者の操作速度特性に基づいて操作誘導タイミングを補正するようにしたものである。

(4) 請求項4の駐車誘導装置は、特性検出手段によって運転者の最大操作速度特性を検出し、タイミング補正手段によって運転者の最大操作速度特性に基づいて操作誘導タイミングを補正するようにしたものである。

(5) 請求項5の駐車誘導装置は、特性検出手段によって運転者の平均操作速度特性を検出し、タイミング補正手段によって運転者の平均操作速度特性に基づいて操作誘導タイミングを補正するようにしたものである。

(6) 請求項6の駐車誘導装置は、タイミング補正手段によって、運転者の複数の運転操作特性を加加重算した特性に基づいて操作誘導タイミングを補正するようにしたものである。

(7) 請求項7の発明は、車両の周囲環境に基づいて駐車位置と駐車経路を演算し、音声および表示により運転操作を指示して駐車経路に沿って駐車位置まで車両を誘導する駐車誘導装置に適用され、運転者の運転操作特性を検出し、運転操作特性に応じて音声および表示による運転操作の誘導タイミングを補正する。

【0006】

【発明の効果】

(1) 請求項1の発明によれば、車両の周囲環境に基づいて駐車位置と駐車経路を演算し、音声および表示により運転操作を指示して駐車経路に沿って駐車位置まで車両を誘導する場合に、運転者の運転操作特性を検出し、運転操作特性に応じて音声および表示による運転操作の誘導タイミングを補正するようにしたので、運転者の個人差によって操作遅れや操作速度などの運転操作特性に違いがあっても、駐車経路に沿って駐車位置まで車両を確実に誘導することができる。

(2) 請求項2の発明によれば、運転者の操作遅れ特性を検出し、運転者の操作遅れ特性に基づいて操作誘導タイミングを補正するようにしたので、請求項1と同様な効果が得られるとともに、車速変化の影響によらず補正できる。

(3) 請求項3の発明によれば、運転者の操作速度特性を検出し、運転者の操作速度特性に基づいて操作誘導タイミングを補正するようにしたので、請求項1と同様な効果が得られ、特に、速度を直接検出しているため、検出精度を向上させることができる。

(4) 請求項4の発明によれば、運転者の最大操作速度特性を検出し、運転者の最大操作速度特性に基づいて操作誘導タイミングを補正するようにしたので、請求項1と同様な効果が得られるとともに、最大操作速度を基準にしているため、すばやい動作にも的確に対応できる。

(5) 請求項5の発明によれば、運転者の平均操作速度特性を検出し、運転者の平均操作速度特性に基づいて操作誘導タイミングを補正するようにしたので、請求項1と同様な効果が得られ、平均値を見ているため、より運転者の特性に合致させることができる。

(6) 請求項6の発明によれば、運転者の複数の運転操作特性を加加重算した特性に基づいて操作誘導タイミングを補正するようにしたので、請求項1と同様な効果が得られ、統計処理を行なっているため、精度を向上させることができる。

(7) 請求項7の発明によれば、車両の周囲環境に基づいて駐車位置と駐車経路を演算し、音声および表示により運転操作を指示して駐車経路に沿って駐車位置まで

車両を誘導する場合に、運転者の運転操作特性を検出し、運転操作特性に応じて音声および表示による運転操作の誘導タイミングを補正するようにしたので、運転者の個人差によって操作遅れや操作速度などの運転操作特性に違いがあっても、駐車経路に沿って駐車位置まで車両を確実に誘導することができる。

【0007】

【発明の実施の形態】

－発明の第1の実施の形態－

10 図1に第1の実施の形態の構成を示す。車両1の前部左右と後部左右にはそれぞれ、車両の周囲環境を撮像するためのCCDカメラ2a～2dと、車両周辺の障害物を検知するためのレーザーレーダー3a～3dが設置されている。また、ステアリングの操舵角を検出するための操舵角センサー7と、車両1の走行速度を検出するための車速センサー8とが設置されている。

【0008】車両地図生成装置4は、CCDカメラ2a～2dにより撮像された車両周囲環境の画像を処理して白線を検出するとともに、レーザーレーダー3a～3dにより車両周辺の障害物を検知し、白線地図と障害物地図を合成して車両周囲の地図を作成する。駐車経路演算装置5は、車両地図生成装置4で作成された車両周囲地図をもとに駐車位置と駐車経路を演算する。誘導表示演算装置6は、ハンドル操作、アクセル/ブレーキ操作、変速機操作などの駐車時の運転操作を乗員に指示するための、スピーカー9による音声誘導とディスプレイ10による誘導表示の方法を演算する。

【0009】車両地図生成装置4、駐車経路演算装置5および誘導表示演算装置6はマイクロコンピュータとその周辺部品から構成され、それらの制御機能はマイクロコンピュータのソフトウェア形態で実行される。

【0010】図2は第1の実施の形態の動作を示すフローチャートである。ステップ1において図3、図4に示す車両周囲地図生成ルーチンを実行し、車両地図生成装置4により車両周囲の地図を作成する。この車両周囲地図の作成については後述する。次に、ステップ2で図7～図9に示す経路探索位置特定ルーチンを実行し、駐車経路演算装置5により作成された車両周囲地図に基づいて駐車位置を決定し、駐車位置までの最適経路を設定する。この駐車位置と駐車経路の演算については後述する。

【0011】ステップ3において、経路探索位置特定ルーチンで演算された駐車経路データから次の操舵点を呼び出す。次に、ステップ4で現在位置から次の操舵点までの距離Lを演算し、続くステップ5で距離Lと車速センサー8により検出された車速Vとにより次の操舵点への推定到達時間Tを求める。ステップ6で、次の操舵点への推定到達時間Tを操舵誘導タイミングt_dと比較する。この操舵誘導タイミングt_dは、音声と表示による操舵誘導の開始点から次の操舵点までの所要時間であ

る。推定到達時間 T が操舵誘導タイミング t_d より長い場合は、まだ音声誘導を行なう時刻ではないと判断してステップ7へ進み、ディスプレイ10で前の操舵点からの前後退表示を続けるとともに、ステップ8ではスピーカー9で前の操舵点からの前後退案内を続ける。その後、ステップ6へ戻って操舵誘導タイミングを判断する。

【0012】次の操舵点への推定到達時間 T が操舵誘導タイミング t_d 以下の場合は、音声誘導を行なう時刻であると判断してステップ9へ進み、ディスプレイ10に操舵指示表示を開始するとともに、ステップ10でスピーカー9により音声誘導を開始する。誘導表示と音声誘導の開始後のステップ11で、タイマーによる運転者の操舵遅れ時間 C_t の計時を開始する。ステップ12で操舵角センサー7によって運転者による操舵が開始されたかどうかを確認し、操舵が開始されたらステップ13へ進み、タイマーを停止して操舵遅れ時間 C_t の計時を終了する。

【0013】ステップ14において、操舵角センサー7により検出される操舵角の変化、すなわち操舵角速度 θ を計測する。ステップ15では運転者による操舵が目標操舵角に達したかどうかを確認し、目標操舵角に達したらステップ16へ進む。ステップ16において、今回の運転者による操舵中の最大操舵角速度 θ_{max} をメモリMに記憶する。続くステップ17において、最大操舵角速度 θ_{max} を誘導タイミング係数 K_1 により重み付けするとともに、操舵遅れ時間 C_t を誘導タイミング係数 K_2 により重み付けし、両者を合算して運転者の運転操作特性 Δt を推定する。

$$\text{【数1】 } \Delta t = K_1 \cdot \theta_{max} + K_2 \cdot C_t$$

【0014】次に、ステップ18で操舵誘導タイミング t_d の初期値に運転者の運転操作特性 Δt を加算し、操舵誘導タイミング t_d を補正する。

$$\text{【数2】 } t_d = t_d + \Delta t$$

ステップ19で駐車位置に達したかどうかを確認し、駐車位置に達していなければステップ3へ戻って上述した駐車誘導動作を繰り返す。駐車位置に到達したら駐車誘導を終了する。

【0015】次に、図3、図4に示すサブルーチンにより、車両周囲の地図作成動作を説明する。なお、この図3、図4に示すサブルーチンは周囲地図生成装置20により実行される。図3は、カメラにより車両の周囲環境を撮像し、撮像画像を処理して路面の白線を検出する動作を示す。ステップ21において、スタートスイッチのオン状態を確認する。スタートスイッチがオン状態であればステップ22へ進み、4台のCCDカメラ2a~8dを切り換えるためのパラメーター i を0にリセットする。続くステップ23でカメラ切換パラメーター i をインクリメントし、1番に設定したカメラを指定する。なお、カメラ2a~2dは順にパラメーター i の1~4に対

応している。

【0016】ステップ24において、 i 番目のカメラで車両の周囲環境を撮像する。撮像した画像を微分処理してエッジを検出し、路面の白線エッジを強調するために複数回、処理画像の重ね合わせを行なう。画像の重ね合わせ回数を表わすパラメーターを N とし、ステップ25ではパラメーター N をいったん0にリセットし、続くステップ26でパラメーター N をインクリメントして処理画像の重ね合わせ処理を開始する。ステップ27で撮像画像を微分処理してエッジを検出し、続くステップ28でメモリに記憶されている同一カメラの処理画像と重ね合わせる。ステップ29で画像の重ね合わせを所定回数 a だけ行なったかどうかを確認し、 a 回の重ね合わせが終了していない場合はステップ26へ戻って処理画像の重ね合わせを繰り返す。

【0017】所定回数 a の処理画像の重ね合わせが終了したらステップ30へ進み、重ね合わされた画像から路面の白線を抽出する。これらの白線には駐車区画を表わす白線も含まれる。ステップ31で白線抽出が完了したかどうかを確認し、完了していなければステップ23へ戻り、カメラ切換パラメーター i をインクリメントして次のカメラによる撮像、画像処理、重ね合わせ処理および白線抽出を行なう。

【0018】白線抽出動作が完了したらステップ32へ進み、カメラによる撮像画像の座標系から自車両を原点とする平面地図座標系に座標変換し、続くステップ33でカメラごとに自車両を中心とした白線地図を作成する。例えば、CCDカメラ2aで撮像した画像により車両前方左側の白線地図が作成される。ステップ34において、カメラごとに作成された白線地図を自車両を中心に統合し、座標のずれを修正する。ステップ35では作成した白線地図をメモリへ書き込み、記憶する。

【0019】図4は、レーザーレーダーにより障害物を検出する動作を示す。ステップ41において、4台のレーザーレーダー3a~3dを切り換えるためのパラメーター i を0にリセットし、続くステップ42でパラメーター i をインクリメントする。なお、レーザーレーダー3a~3dは順にパラメーター i の1~4に対応している。

【0020】ステップ43において、 i 番目のレーザーレーダーで障害物を検出する。正確に障害物を検出するために、複数回、検出データの重ね合わせを行なう。画像の重ね合わせ回数を表わすパラメーターを N とし、ステップ44ではパラメーター N をいったん0にリセットし、続くステップ45でパラメーター N をインクリメントして検出データの重ね合わせを開始する。ステップ46で、レーザーレーダーによる測距データをレーザーレーダーの走査角 θ の関数 $L=f(\theta)$ に変換する。ステップ47では、メモリMに記憶されている同一レーザーレーダーの測距データと重ね合わせる。

【0021】ステップ48で測距データの重ね合わせを所定回数aだけ行なったかどうかを確認し、a回の重ね合わせが終了していない場合はステップ45へ戻って撮像、測距データの重ね合わせを繰り返す。所定回数aの重ね合わせが行なわれるとステップ49へ進み、レーザーレーダーごとに障害物地図を作成する。ステップ50ですべてのレーザーレーダー3a~3dによる障害物地図が作成されたかどうかを確認し、作成されていなければステップ42へ戻ってパラメーターiをインクリメントし、次のレーザーレーダーの測距データに基づいて障害物地図を作成する。

【0022】すべてのレーザーレーダー3a~3dによる障害物地図の作成が終了したらステップ51へ進み、レーザーレーダーごとに作成された障害物地図を統合して車両を原点とする障害物地図を作成する。ステップ52において、すでに作成され記憶されている白線地図を読み込み、ステップ53で白線地図と障害物地図とを統合して車両周囲の地図を作成する。

【0023】次に、図5~図9により、駐車位置と駐車経路の設定方法を説明する。図5は、駐車時の車両の方向が車両前部を道路方向に向けて並列駐車する場合の、駐車位置と駐車経路を示す図である。ここでは、図に示す駐車場の白線枠Lの駐車位置Cへ車両Xを駐車するものとする。円弧Caは車両Xの旋回内輪における最少回転半径minRの円弧であり、円弧Cbは車両Xの外輪における最少回転半径、すなわち内輪における最少回転半径minRにトレッドWtを加えた半径の円弧である。円弧Caは駐車枠Laの延長線と接し、円弧Cbは車両Xの現在の進行方向を示す進行直線Lbに接する。円弧Caにより決まる領域Sの外から駐車位置Cへ車両Xを移動する場合には、少なくとも2回以上の据え切り操舵を行なう必要がある。

【0024】左前輪がA点にある車両Xが切り返し操舵1回で駐車位置Cへ進入する経路は、A点から進行直線Lbに沿って直進し、進行直線Lbと円弧Cbとが接する転舵開始点P0で右にフル転舵して右旋回し、円弧Caと円弧Cbとが接する第1到達目標点P1で停車する。この第1到達目標点P1で左にフル転舵して左旋回しながら後退し、円弧Caが駐車枠Laの延長線と接するD点で中立に転舵してそのまますすぐに後退し、駐車位置Cへ進入する経路である。

【0025】図6は、車両の初期位置が駐車位置Cの入口D点から最少回転半径minR以上離れている場合の(図中のLcより右側)、駐車位置と駐車経路を示す図である。円弧Ca、Cd、Ceは車両Xの旋回内輪における最少回転半径minRの円弧であり、円弧Cb、Ccは旋回外輪における最少回転半径、すなわち旋回内輪の最少回転半径minRにトレッドWtを加えた半径の円弧である。

【0026】このケースでは、据えきり操舵のみの切り

返し操舵1回で駐車位置Cへ進入する駐車経路が少なくとも3通りある。第1の駐車経路は、B点から進行直線Lbに沿って直進し、進行直線Lbが円弧Ccと接する第1到達目標点P1aで停車する。この第1到達目標点P1aで右据えきり操舵し、右据えきり操舵を保持して円弧Ccが駐車枠Laの延長線と接する点Gまで前進する。このG点で中立に転舵して直進後退し、駐車位置Cへ進入する経路である。

【0027】第2の駐車経路は、B点から進行直線Lbに沿って直進し、進行直線Lbが円弧Cdに接する第1到達目標点P1bで停車する。この第1到達目標点P1bで左にフル転舵して右旋回で後退し、円弧Cdが駐車枠Laの延長線と接する点Eで中立に転舵して直進後退し、駐車位置Cへ進入する経路である。

【0028】第3の駐車経路は、図5に示す経路と同様に、B点から進行直線Lbに沿って直進し、進行直線Lbと円弧Cbとが接する転舵開始点P0で右にフル転舵して右旋回し、円弧Cbと円弧Ceとが接する第1到達目標点P1cで停車する。この第1到達目標点P1cで左にフル転舵して右旋回で後退し、円弧Ceが駐車枠Laの延長線と接する点Fで中立に転舵してそのまますすぐに後退し、駐車位置Cへ進入する経路である。

【0029】このように、切り返し操舵1回で駐車できる経路が複数個存在する場合には、切り返し回数、操舵回数などの操舵量を最小とする評価関数、走行距離を最小とする評価関数、駐車に要する時間を最短とする評価関数などに、乗員の過去の運転操作趣向を考慮していずれかの駐車経路を決定する。

【0030】図7~図9は駐車位置と駐車経路の設定ルーチンを示すフローチャートである。図7のステップ61~65において、駐車可能位置を特定して運転者の了解を得る。すなわち、ステップ61で周囲地図生成装置20により作成した車両の周囲地図、すなわち車両周囲の白線と障害物の地図を読み出す。続くステップ62で、地図上の白線で表わされる駐車可能領域と、車両の全長と全幅を表わすテンプレートとを順次照合し、車両を駐車可能な位置を抽出する。ステップ63で駐車可能位置の中から車両に最も近い駐車位置を特定し、ステップ64でディスプレイ10に特定した駐車位置を表示する。運転者はこの駐車位置の表示を見て、了解するかどうかを入力装置により入力する。ステップ65では、運転者による駐車位置の了解が得られたかどうかを確認し、了解が得られなかった場合はステップ62へ戻り、次の駐車可能位置の特定を行なう。

【0031】提案した駐車位置に対する運転者の了解が得られたらステップ66へ進み、最終切替候補点を抽出する。この最終切替候補点は、車両が駐車位置へ入るための切り替えが完了する点であり、図5、図6に示す例では駐車経路により異なるD、E、F、G点が相当する。ステップ67では、白線枠の延長線と接する最小回

転半径の円弧の軌跡群C1を抽出する。図5、図6に示す例では、白線枠Laの延長線と接する最小回転半径 $\min R$ の円弧Ca、Cdが軌跡群C1に相当する。ステップ68において、軌跡群C1の中に車両の進行直線と接する円弧があるかどうかを確認する。図5の例では該当する円弧はなく、図6の例では円弧Cdが該当する。

【0032】駐車枠Laの延長線に接する円弧の軌跡群C1の中に車両の進行直線と接する図6のCdに相当する円弧がない場合、すなわち、図5に示すように車両が駐車位置に近い場合には、進行直線に沿って第1到達目標点P1aまで前進し、第1到達目標点P1aで左に1回だけ転舵して駐車位置へ進入する駐車経路は存在しないことになる。この場合は、いったん駐車位置と反対側に旋回し、切り返して駐車位置に進入しなければならない。一方、駐車枠Laの延長線に接する円弧の軌跡群C1の中に車両の進行直線と接する円弧がある場合は、図6に示すように第1到達目標点P1bから円弧Cdを通る駐車経路が存在する。

【0033】駐車枠Laの延長線に接する円弧の軌跡群C1の中に車両の進行直線と接する円弧がない場合はステップ69で、車両の進行直線Lbと接する外輪最小回転半径の軌跡群C2を抽出する。図5に示す円弧Cbと図6に示す円弧Ccが軌跡群C2に含まれる。ステップ70で、軌跡群C2に含まれる円弧の中に軌跡群C1に含まれる円弧と接するものがあるかどうかを確認する。車両の進行直線に接する円弧と、駐車枠の延長線に接する円弧が接する場合には、駐車位置と反対側に旋回し、切り返して駐車枠に進入する駐車経路が存在し、その場合はステップ81へ進む。一方、そのような円弧がない場合は、ステップ91へ進む、他の駐車経路を探索する。

【0034】図8のステップ81において、第1到達目標点を特定する。図6に示す例では、点P1a、P1b、P1cが該当し、ステップ68から移行した場合には図6に示すP1bが第1到達目標点として特定され、ステップ70から移行した場合には図5に示すP1や図6に示すP1cが特定される。ステップ82では、第1到達目標点までの経路m1を形成する。さらにステップ83では、転舵開始点P0を特定する。図5、図6に示す例では点P0が転舵開始点に相当する。

【0035】図9のステップ91において、駐車枠の延長線と車両の進行直線とに接する円弧であって、最小回転半径 $\min R$ 以上の円弧を演算する。ステップ92で、上記条件の円弧があればステップ81へ進む、なければステップ93へ進む。ステップ93では駐車位置を変更し、次の駐車位置を提案する。

【0036】このように、車両の周囲環境に基づいて駐車位置と駐車経路を演算し、音声および表示により運転操作を指示して駐車経路に沿って駐車位置まで車両を誘導する場合に、運転者の操作遅れ（操舵遅れ）と操作速

度（最大操舵角速度）の運転操作特性を加重加算し、加重加算した運転操作特性に応じて音声および表示による運転操作の誘導タイミングを補正するようにしたので、運転者の個人差によって操作遅れや操作速度などの運転操作特性に違いがあっても、駐車経路に沿って駐車位置まで車両を確実に誘導することができる。

【0037】以上の第1の実施の形態の構成において、CCDカメラ2a～2d、レーザーレーダー3a～3dおよび車両地図生成装置4が環境検出手段を、駐車経路演算装置5が位置経路演算手段を、誘導表示演算装置6、スピーカー9およびディスプレイ10が誘導手段を、誘導表示演算装置6が特性検出手段およびタイミング補正手段をそれぞれ構成する。

【0038】一発明の第2の実施の形態—

上述した実施の形態では、運転者の最大操舵角速度 θ_{max} に基づいて操舵誘導タイミング t_d を変更する例を示したが、運転者の平均操舵角速度 θ_{ave} に基づいて操舵誘導タイミング t_d を変更してもよい。

【0039】図10は第2の実施の形態の動作を示すフローチャートである。なお、図2に示す第1の実施の形態の動作と同様な動作ステップに対しては同一のステップ番号を付して相違点を中心に説明する。また、この第2の実施の形態の構成は図1に示す第1の実施の形態の構成と同様であり、説明を省略する。操舵点において、運転者の操舵が目標操舵角に達したらステップ16Aへ進み、今回の運転者による操舵中の平均操舵角速度 θ_{ave} をメモリMに記憶する。続くステップ17Aにおいて、平均操舵角速度 θ_{ave} を誘導タイミング係数K1により重み付けするとともに、操舵遅れ時間Ctを誘導タイミング係数K2により重み付けし、両者を合算して運転者の運転操作特性 Δt を推定する。

【数3】 $\Delta t = K1 \cdot \theta_{ave} + K2 \cdot Ct$

次に、ステップ18で、上述したように運転者の運転操作特性 Δt により操舵誘導タイミング t_d を補正する。

【0040】このように、車両の周囲環境に基づいて駐車位置と駐車経路を演算し、音声および表示により運転操作を指示して駐車経路に沿って駐車位置まで車両を誘導する場合に、運転者の操作遅れ（操舵遅れ）と操作速度（平均操舵角速度）の運転操作特性を加重加算し、加重加算した運転操作特性に応じて音声および表示による運転操作の誘導タイミングを補正するようにしたので、運転者の個人差によって操作遅れや操作速度などの運転操作特性に違いがあっても、駐車経路に沿って駐車位置まで車両を確実に誘導することができる。

【0041】以上の第2の実施の形態の構成において、CCDカメラ2a～2d、レーザーレーダー3a～3dおよび車両地図生成装置4が環境検出手段を、駐車経路演算装置5が位置経路演算手段を、誘導表示演算装置6、スピーカー9およびディスプレイ10が誘導手段を、誘導表示演算装置6が特性検出手段およびタイミン

グ補正手段をそれぞれ構成する。

【0042】 上述した第1および第2の実施の形態では、運転者の運転操作特性として操舵遅れ、最大操舵角速度、平均操舵角速度を例に上げて説明したが、運転操作特性は上記実施の形態に限定されず、例えば操舵量、制動操作遅れ、制動量、制動速度など、運転者固有の運転操作の“くせ”を示すものであれば何でもよい。また、上述した第1および第2の実施の形態では操舵誘導タイミングを例に上げて説明したが、音声および表示による操作誘導タイミングは上記実施の形態に限定されず、例えば制動誘導タイミングなどが含まれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施の形態の構成を示す図である。

【図2】 第1の実施の形態の動作を示すフローチャートである。

【図3】 車両周囲地図生成ルーチンを示すフローチャートである。

【図4】 図3に続く、車両地図生成ルーチンを示すフローチャートである。

【図5】 駐車時の車両の方向が車両前部を道路方向に向けて並列駐車する場合の駐車経路を示す図である。

【図6】 図5に示す駐車場で駐車位置から遠くに停車

した場合の駐車経路を示す図である。

【図7】 駐車位置と駐車経路の設定ルーチンを示すフローチャートである。

【図8】 図7に続く、駐車位置と駐車経路の設定ルーチンを示すフローチャートである。

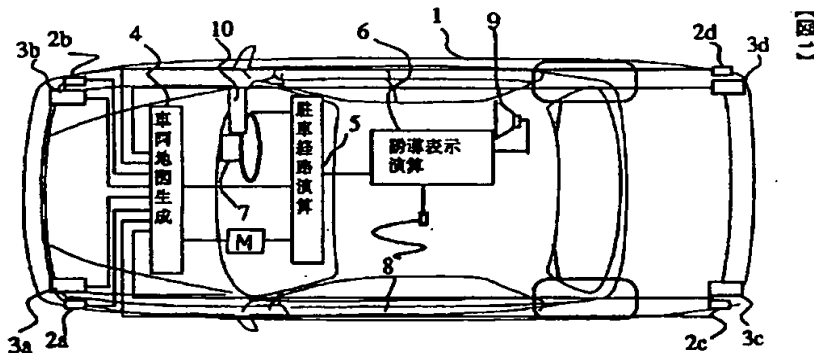
【図9】 図8に続く、駐車位置と駐車経路の設定ルーチンを示すフローチャートである。

【図10】 第2の実施の形態の動作を示すフローチャートである。

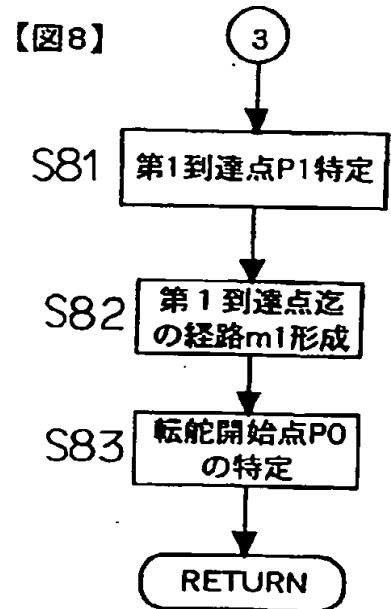
【符号の説明】

- 1 車両
- 2a~2d CCDカメラ
- 3a~3d レーザーレーダー
- 4 車両地図生成装置
- 5 駐車経路演算装置
- 6 誘導表示演算装置
- 7 操舵角センサー
- 8 車輪速センサー
- 9 スピーカー
- 10 ディスプレイ
- M メモリ

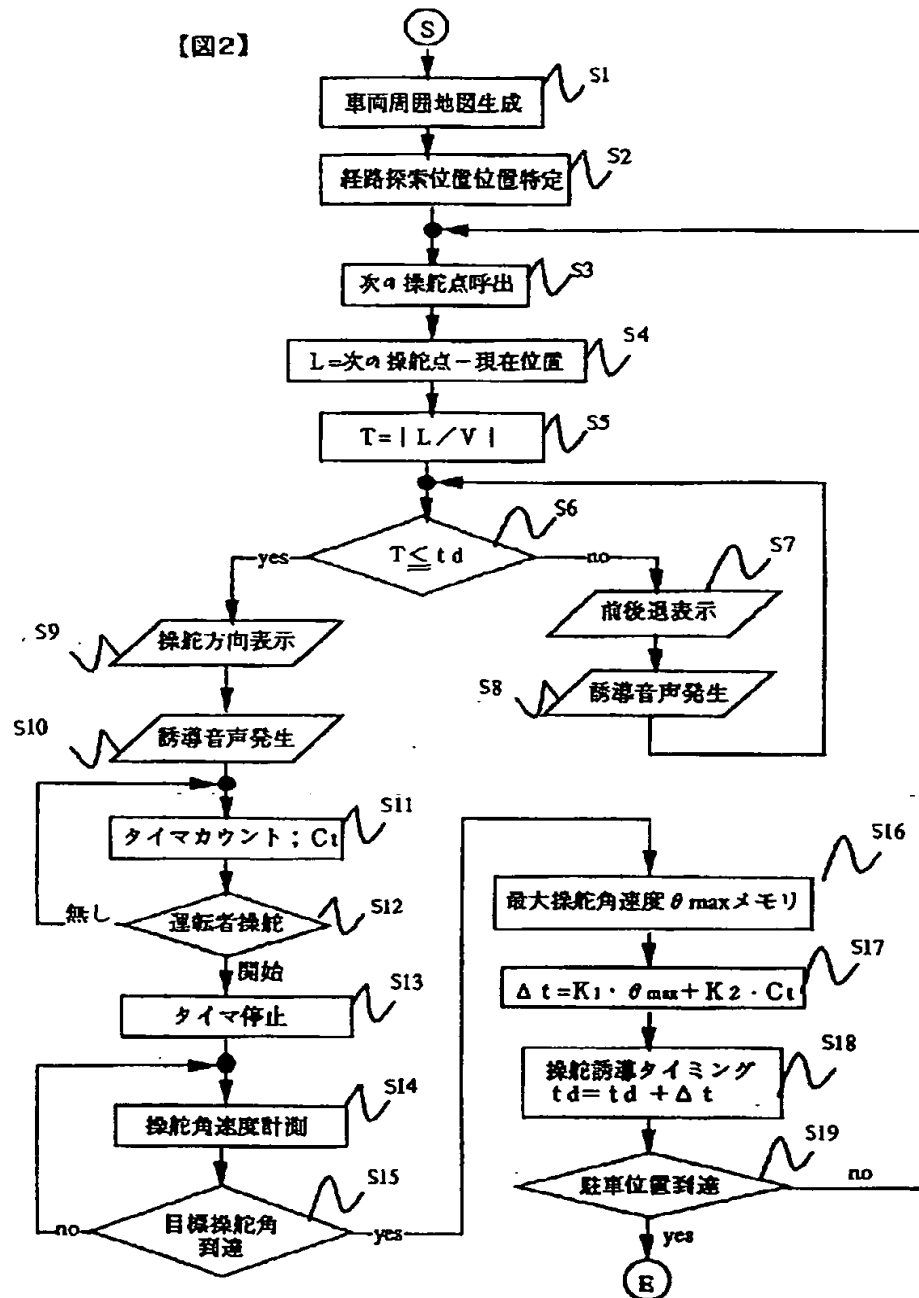
【図1】



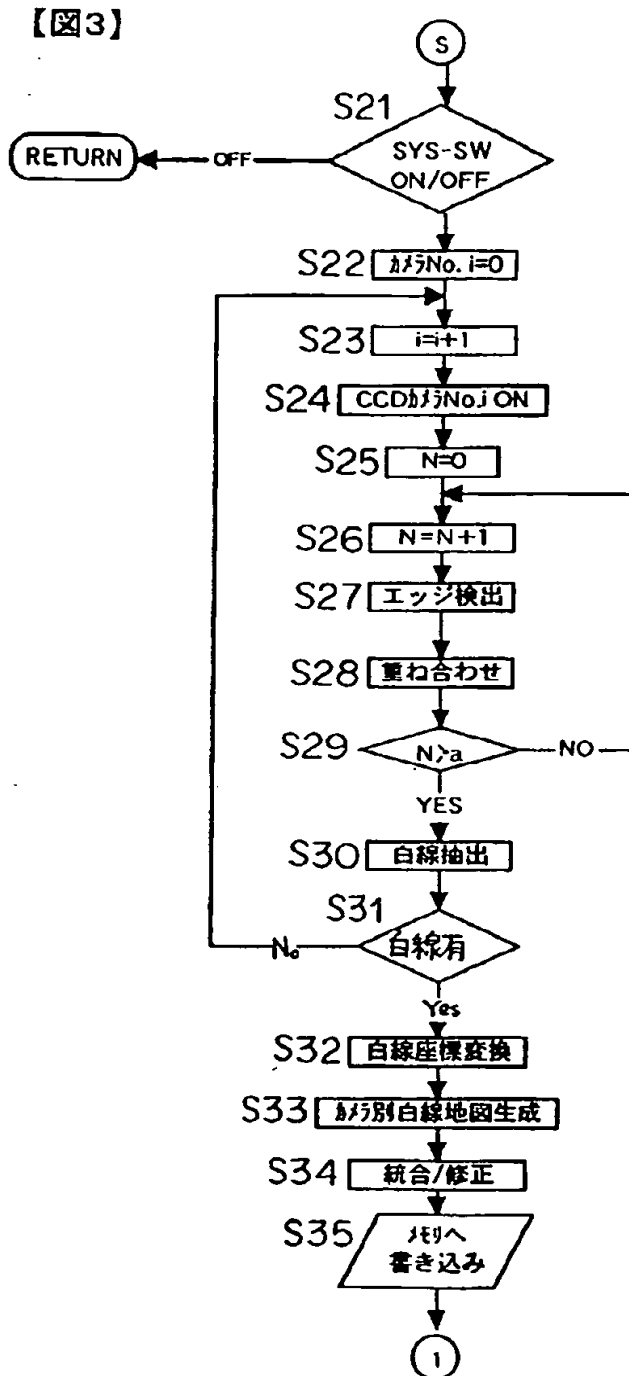
【図8】



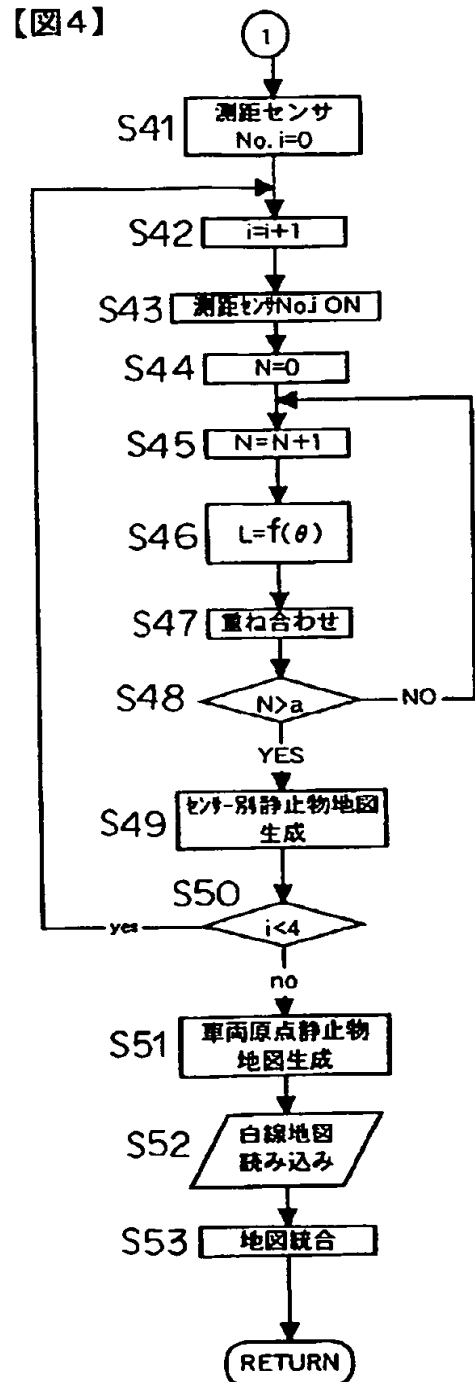
【図2】



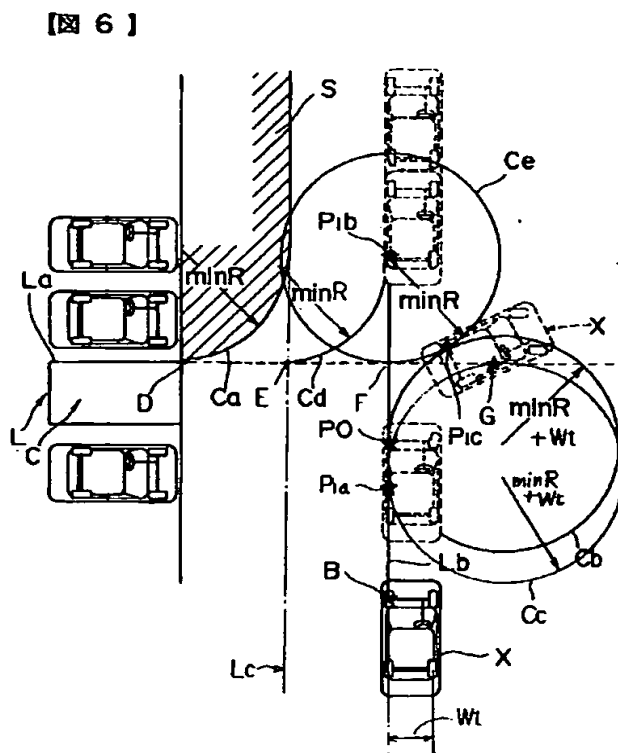
【図3】



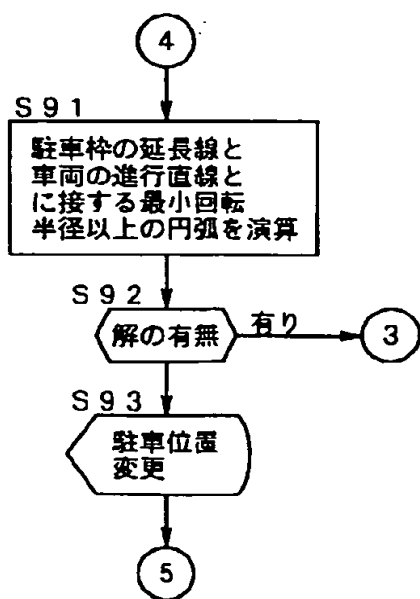
【図4】



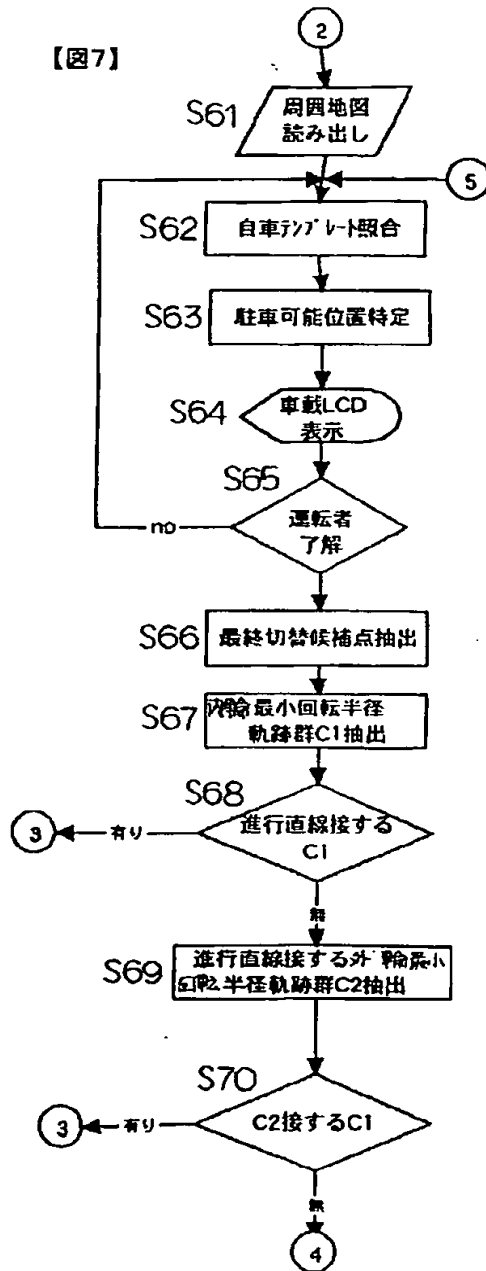
【图 6】



【図9】



【図7】



【図10】

